



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Áudio: Ônibus em Movimento 02



Guia Pedagógico

Caro(a) Professor(a),

Construímos este guia para contribuir na sua prática pedagógica, enriquecendo suas aulas, tornando-as mais dinâmicas. Para isso, o conteúdo digital é apresentado aqui de forma lúdica e contextualizada, demonstrando a relação da Física com o cotidiano. Esperamos que nossas sugestões sejam úteis no seu planejamento didático.

1. Ônibus em Movimento 2

Esta mídia é um áudio, modalidade do projeto *A Física e o Cotidiano*, que visa contribuir para um ensino da Física contextualizado, capaz de aproximar o ensino da experimentação e da pesquisa. O áudio se constitui num importante meio para a articulação entre o conteúdo da Física e as experiências cotidianas dos alunos(as)¹.

A Mecânica é o ramo da Física que estuda os movimentos dos corpos. O movimento de um avião no céu, de uma flecha lançada, de uma bola numa cobrança de escanteio, de um ônibus em movimento e todos os tipos de movimento que presenciamos em nosso dia a dia são estudados pela Mecânica Clássica. Entender porque uma pessoa que está no interior de um ônibus em movimento possui o mesmo movimento do ônibus envolve a compreensão de conceitos da Física como, por exemplo, velocidade, aceleração, inércia, bem como das leis de Newton que estão presentes nestes movimentos. Portanto, propomos aprofundar o estudo da Física, sobretudo da Mecânica Clássica, aplicado ao contexto dos alunos.

O áudio *Ônibus em Movimento 02* busca problematizar o conteúdo associado a elementos do universo sociocultural dos alunos, de forma a possibilitar que as experiências do cotidiano possam ser refletidas criticamente à luz do conhecimento da Física e relacionadas às outras áreas do conhecimento. Portanto, através de diálogos

¹ Todas as vezes em que a palavra aluno aparecer no texto, leia-se também aluna. Esta solução, adotada pela equipe do projeto, tem a finalidade de explicitar o nosso posicionamento político frente às questões vinculadas às relações de gênero na nossa sociedade.

contextualizados e com uma abordagem interdisciplinar, esta mídia pode ser utilizada como uma estratégia pedagógica com a finalidade de garantir o acesso e a construção do conhecimento a todos os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.

2. Objetivos

O áudio pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Compreender o conceito de aceleração e diferenciá-lo de velocidade;
- Entender o significado das três leis de Newton;
- Visualizar a relação entre aceleração e força resultante;
- Comprovar o papel da força como agente de interação entre os corpos e modificador do seu estado de movimento;
- Apreender os conceitos de quantidade de movimento e impulso de uma força;
- Reforçar o papel do atrito no movimento;
- Perceber a necessidade lógica da aceleração centrípeta nos problemas envolvendo trajetórias curvas.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

No *Ônibus em movimento 02*, a escuta de todo o áudio é fundamental para a compreensão de sua proposta. No decorrer do áudio, existem momentos em que surgem vinhetas. No momento da vinheta, você pode pausar e fazer intervenções ou esclarecimentos sobre o tema trabalhado.

Como proposta metodológica para utilização deste conteúdo digital, sugerimos que, antes do acesso à mídia, os alunos sejam orientados sobre a importância da atenção na escuta do áudio apresentado, a fim de garantir o melhor entendimento sobre o conteúdo. Pode solicitar que, durante as pausas ou após a exibição do áudio, eles façam anotações em uma folha de caderno com as possíveis dúvidas referentes ao tema e a relação do mesmo com o dia a dia, para futuras discussões em sala.

As situações apresentadas neste áudio pretendem auxiliar no processo de

aprendizagem, colaborando para a compreensão acerca da Mecânica Clássica e a sua presença no cotidiano, visando garantir a contextualização e a interdisciplinaridade, de forma a ser interativa e estimular o engajamento dos sujeitos. O tema pode se relacionar com diversas áreas do conhecimento, como Biologia, Química, História, Geografia, dentre outros. Em sala de aula, você pode ficar atento à inserção dessas reflexões nas atividades desenvolvidas antes e depois da interação com o áudio.

Sugerimos que, antes da exibição do áudio, o professor estimule os alunos com perguntas simples, curiosas, acerca do movimento de um ônibus e as leis de Newton. Algumas sugestões:

- Por que é mais difícil empurrar um automóvel quebrado, que um carrinho de brinquedo?
- Imagine agora que você deve empurrar uma caixa de isopor e um ônibus com a mesma força. Qual deles entrará em movimento mais rápido e mais facilmente?
- Por que as pessoas flexionam as pernas após um pulo?

Após a discussão inicial, os alunos podem ser orientados a escutar atentamente o áudio, a fim de garantir a compreensão acerca do conteúdo. Você pode conduzir os alunos à sala de informática e orientá-los a assistir alguns vídeos nos seguintes sites:

<<http://www.youtube.com/watch?v=LNgjDPIMRwA&NR=1>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=jLnv825PVYs&NR=1>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=ZP40PoAPDOM&feature=related>>

Acesso em: 17 mai. 2010

Após a exibição dos vídeos, você pode sugerir que os alunos anotem a relação existente entre as leis de Newton e os seguintes itens presentes em um veículo:

- 1- Cinto de segurança;
- 2- O porquê dos pneus serem feitos de borracha;
- 3- O sistema de freios ABS *versus* sistema comum;
- 4- O “lançamento” das pessoas para fora, quando o carro está descrevendo uma curva;

5- Os *airbags*.

Ao longo do áudio, os alunos poderão refletir sobre a importância de cada preparativo e anotar o que for necessário. Posteriormente à exibição do áudio, é importante que você discuta com eles os possíveis prejuízos sofridos por motoristas sem os componentes de segurança dos carros. Nessa discussão, você poderá explorar as especificidades da Física, problematizando: em que princípio físico se baseia o cinto de segurança?

Professor(a), você pode ampliar essa proposta metodológica com as sugestões de atividades a seguir.

4. Sugestões de atividades

Tendo em vista a importância de se estabelecer estratégias pedagógicas que favoreçam a construção do conhecimento de forma crítica, consciente e reflexiva, consideramos fundamental relacionar a Física com outras áreas do conhecimento. Dessa forma, para favorecer a interdisciplinaridade, sugerimos abaixo uma relação de temáticas de diferentes áreas do conhecimento, que podem ser relacionadas à mídia aqui abordada:

- **Relação com a Biologia:** ergonomia; emissão de gases poluentes; efeito estufa; qualidade do ar das grandes metrópoles;
- **Relação com a Química:** hidrocarbonetos; combustão; biodiesel; combustíveis fósseis; reciclagem de materiais;
- **Relação com a História e a Geografia:** evolução dos meios de transporte; transportes públicos e a urbanização; modificação da paisagem urbana promovida pelo transporte rodoviário; a indústria automobilística e a do petróleo; estradas e rodovias.

O conteúdo deste áudio pode ser complementado com outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a seguir sugeridas:

- **Vídeo:** Cinemática, Dinâmica
- **Áudio:** Carros de Corrida, As Leis de Newton, Ônibus em Movimento 1
- **Laboratório Virtual:** O Skatista, Quero um Ponto de Apoio
- **Sala de Jogos:** Motoboy, Atravessando o Mar, Lançamento ao Alvo, Carga Pesada, Bungee Jump, O Guindaste
- **Experimentos:** Momento de Inércia, Salto do Carro, Calabouço

Seguem algumas sugestões de atividades que foram reunidas no intuito de oferecer opções que possibilitem a você, professor(a), definir e escolher a que melhor se adapta à sua metodologia:

- Indique a sua turma alguns sites com experimentos acerca das leis de Newton e proponha pesquisas a outros experimentos, sugerimos os seguintes:

<http://www.youtube.com/watch?v=EWlcLEyGRJE>

<http://www.youtube.com/watch?v=6Wd3InOSJpQ&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=fSfVVz0eIis&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=guHObT2qOaA>

<http://www.youtube.com/watch?v=VeKPOftPX-4>

<http://www.youtube.com/watch?v=MgOU32fkdIo&feature=related>

Acesso em: 17 mai. 2010

- Após terem assistido aos vídeos, poderá pedir que escolham em equipe ou individualmente uma das experiências dos sites, ou pesquisem outras experiências, e confeccionem um experimento sobre as leis de Newton, Força Centrípeta, Força Centrífuga, Atrito Dinâmico e Estático.
- Os alunos podem apresentar seu experimento para a turma e relatar quais os

materiais utilizados, o processo de confecção e o funcionamento do experimento.

- Realizar um debate sobre os procedimentos de segurança e os princípios do funcionamento de um cinto de segurança em colisões.
- Poderá pedir para que os estudantes observem um pneu de carro ou ônibus com o material dos pneus desgastados, como os sulcos vão se tornando cada vez mais rasos, menos profundos, resultando nos famosos e perigosos pneus “carecas”. Após a observação, problematize acerca da função desses sulcos e solicite uma pesquisa para descobrirem a resposta.

5. Questões para reflexão e discussão

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas sugeridas anteriormente. A seguir, algumas questões são propostas para reflexão e discussão:

- Por que o asfalto, por mais liso que seja, é bem mais áspero do que um piso de casa?
- Quando as pessoas estão no interior do ônibus e este é freado bruscamente, por que elas são arremessadas para a frente?
- O que aconteceria se não existisse o atrito na superfície de contato entre dois objetos?
- Se a Força Centrípeta é a força que “aponta” para o centro da curva, e a Centrífuga a que tem sentido para fora da curva, qual das duas é a responsável por arremessar os corpos para fora do carro, quando este descreve a curva?
- Por que é importante que os motoristas obedeçam a sinalização de trânsito: “Curva acentuada”, “Curva perigosa”, “Faixa de pedestre, reduza a velocidade”, referente ao conteúdo da mídia?
- Você já ouviu falar em aquaplanagem? Pesquise o que é e descubra como isto acontece!

6. Avaliação

Sugerimos que a avaliação seja um instrumento de acompanhamento, que aconteça durante todo o processo de ensino-aprendizagem, a fim de verificar dificuldades de aprendizagem e reorientar a prática docente. É importante que o processo de avaliação esteja de acordo com o contexto dos sujeitos envolvidos e com suas necessidades.

Professor(a), você pode avaliar a participação e o interesse na interação com o áudio e nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Os alunos podem fazer uma auto-avaliação e definir com você como se dará o processo de avaliação.

Poderão ser avaliados alguns aspectos, a fim de verificar o engajamento dos sujeitos:

- Construção de relações entre as experiências realizadas, o cotidiano e o conhecimento em Física;
- Percepção da articulação do tema com outras áreas do conhecimento;
- Demonstração de interesse pelo estudo do tema, pela pesquisa e por outras atividades desenvolvidas em sala de aula;
- Criatividade;
- Participação.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 40 minutos, incluindo o tempo para explicações do professor, interação do estudante com o áudio e discussão das conclusões. Porém sugerimos que os alunos possam interagir livremente com o áudio pelo tempo que desejarem, podendo reutilizá-lo sempre que necessário.

8. Requerimentos técnicos

- Navegador Internet: Internet Explorer 6.0, Mozilla Firefox 2.0 , Opera 9
- Plugins do navegador: Adobe Flash Player

Desejamos que você tenha sucesso com o uso desse conteúdo digital em suas aulas. A seguir, sugerimos outras fontes para enriquecer ainda mais as atividades propostas.

Bom trabalho!

9. Fontes complementares

Sites que abordam as leis de Newton:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Leis_de_Newton>

<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/leis-de-newton/index-leis-de-newton.php>>

<<http://www.efeitojoule.com/2008/12/as-leis-de-newton-leis-newton.html>>

Acesso em: 17 mai. 2010

Sites que abordam Força Centrípeta:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/For%C3%A7a_centr%C3%ADpeta>

<<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Dinamica/fc.php>>

<<http://www.infoescola.com/fisica/forca-centripeta-e-centrifuga/>>

Acesso em: 17 mai. 2010

Sites que abordam Força Centrífuga:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/For%C3%A7a_centr%C3%ADfuga>

<<http://www.deducoeslogicas.com/forcas/centrifuga.html>>

<http://www.deducoeslogicas.com/forca_centrifuga/o_que_e.html>

Acesso em: 17 mai. 2010

Sites que abordam Atrito:

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Atrito>>

<<http://www.mundovestibular.com.br/articles/67/1/ATRITO/Paacutegina1.html>>

<<http://educacao.uol.com.br/fisica/ult1700u19.jhtm>>

Acesso em: 17 mai. 2010

Vídeos que trazem experimentos:

<<http://www.youtube.com/watch?v=x4TI3v5-eHs>>

<http://www.youtube.com/watch?v=tgiYXt_HPrI&feature=related>

<<http://www.youtube.com/watch?v=6cshO1UcBd8&NR=1>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=EWlcLEyGRJE>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=6Wd3InOSJpQ&feature=related>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=fSfVVz0eIis&feature=related>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=guHObT2qOaA>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=VeKPOftPX-4>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=MgOU32fkdIo&feature=related>>

Acesso em: 17 mai. 2010

10. Referências

CRATO, N. **Passeio aleatório pela ciência do dia a dia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DINWIDDIE, Robert. – **Universe, The definitive visual guide**. DK Ed., 2005.

EHRlich, R. **Virar o mundo do avesso**. Lisboa: Gradiva Publicações, 1992.

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. **Student & Home edition**, 2009. v. 2009.00.00.000000000. CD-ROM.

FEYNMAN, R.; LEIGHTON, R.; E SANDS, M. **The Feynman Lectures on Physics**: Addison-Wesley, 1977. v. 1.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3. ed. São Paulo: Centauro, 1980.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro,: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005 .

FREIRE, Paulo e GUIMARAES, Sergio. **Sobre educação**: Diálogos. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984, v. II.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando**: conversas sobre educação e mudança social. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2003.

GAMOW, G. **O incrível mundo da Física Moderna**. 3ª ed. São Paulo: IBRASA, 2006.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GONICK, L.; HUFFMAN, A. **Introdução ilustrada à Física**. São Paulo: Editora Harbra LTDA, 1994.

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**, 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. v. 1, 2.

HEINEY, P. **As vacas descem escadas?** São Paulo: Arx, 2007.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 9ª ed. Porto Alegre: Artmed/ Bookman, 2002.

PERELMAN, Y. **Aprenda Física Brincando**. São Paulo: Hemus Livraria Editora, 1970.

PERELMAN, Y. **Física Recreativa**. Moscou: Mir, 1975. v. 1, 2.

ROJO, A. **La Física em la vida cotidiana**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2009.

SCAFF, L. A. M. **Radiações: Mitos e verdades, perguntas e respostas**. São Paulo: Barcarola Editora, 2002.

SEGRÈ, G. **Uma questão de graus: o que a temperatura revela sobre o passado e o futuro de nossa espécie, nosso planeta e nosso universo**. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.

VAUCLAIR, S. **Sinfonia das Estrelas: a humanidade diante do cosmos**. São Paulo: Globo, 2002.

VIGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WALKER, J. **O circo voador da Física**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

11. Autores

Pedagogos(as):

- Ana Verena Carvalho
- Eudes Mata Vidal
- Josenilda Pinto Mesquita
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

- Eduardo Menezes de Souza Amarante
- Paulo Augusto Oliveira Ramos
- Rodrigo Pereira de Carvalho

- Samir Brune Ferraz de Moraes

Revisão de texto:

- Suely Guimarães Alves Dias